

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-234400
 (43)Date of publication of application : 05.09.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

(21)Application number : 06-027040

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 24.02.1994

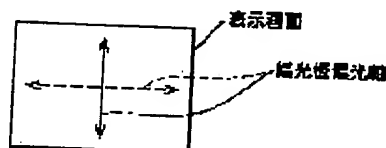
(72)Inventor : YAMADA NOBUAKI
KANZAKI SHUICHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve visual field angle characteristics in longitudinal and transverse directions by nearly aligning the axis of polarization of a polarizing plate to the longitudinal or transverse direction of the display screen of a liquid crystal display element and sticking two sheets of the polarizing plates so as to intersect orthogonally with each other

CONSTITUTION: Both sides of the liquid crystal display element provided with a display medium between a pair of substrates are provided with two sheets of the polarizing plates by intersecting the respective axes of polarization orthogonally with each other and nearly aligning the axis of polarization of the one polarizing plate to the longitudinal or transverse direction of the display screen of the liquid crystal display element. This liquid crystal display element has a liquid crystal region enclosed by a high polymer wall and the orientation direction of the liquid crystal molecules in this liquid crystal region may be varied in at least ≥ 3 directions on at least one substrate. A pair of the substrates may be provided with oriented films for varying the orientation directions of the display medium in at least ≥ 3 on at least the one substrate. Further, oriented films are crystalline polymers and have the spherulite structure.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.01.1998
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3031812
 [Date of registration] 10.02.2000
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-234400

(43) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 1 0

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-27040

(22) 出願日 平成6年(1994)2月24日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 山田 信明

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 神崎 修一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

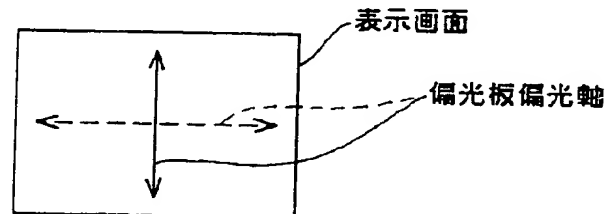
(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 縦横方向の視角特性を改善できる液晶表示装置を提供する。

【構成】 液晶表示素子に偏光板を貼り合わせる時、偏光板の偏光軸を液晶表示素子の表示画面の縦方向または横方向にほぼ一致させ、かつ、2枚の偏光板を互いに直交するように貼り合わせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板の間に表示媒体が設けられた液晶表示素子の両側に、2枚の偏光板が各偏光軸を互いに直交させ、かつ、一方の偏光板の偏光軸を該液晶表示素子の表示画面の縦方向または横方向にほぼ一致させて設けられている液晶表示装置。

【請求項2】 前記液晶表示素子が、高分子壁に囲まれた液晶領域を有し、該液晶領域内の液晶分子の配向方向を少なくとも一方の基板上で少なくとも3以上で異ならせた構成である請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記一対の基板は、前記表示媒体の配向方向を少なくとも3以上で異ならせるための配向膜を具備する請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記配向膜が、結晶性高分子であり、球晶構造を有する請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記液晶表示素子が無配向の配向膜を備え、かつ、前記液晶領域がランダム配向している請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 液晶層の厚み d と液晶の複屈折 Δn との積 $d \cdot \Delta n$ が 300 nm 以上 650 nm 以下である請求項1乃至5のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばワープロ、パソコンなどの個人用表示装置、携帯情報端末などの多人数で使用する表示装置、特に2～4人で周りを囲んで使用する表示装置などに使用される液晶表示装置に関する。具体的には、液晶分子をセル内で多方向に配向させた広視野角用液晶表示モードであり、表示画面の縦横方向（左右—上下方向）に視角特性の優れた方向を配し、見やすい特性の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示素子として、図7に示す構成のものが知られている。この液晶表示素子は、TNモードであり、一対の基板2、3の間に挟持された液晶層4の液晶分子6が一方向に揃っており、また、液晶層4には電源5により電圧が印加される構成となっている。表示状態は、電圧無印加のとき図7（a）に示すようになり、飽和電圧印加のとき図7（b）に示すようになる。

【0003】このような液晶表示素子においては、両方の基板上で一方向に互いに直交するように、液晶分子が配列しているため光学特性に異方性があり、いわゆる反転現象が生じる。特に、液晶表示素子の中間調状態でA、B両方向から見た場合に、A、B両方向での見かけ上の $d \cdot \Delta n$ が異なるためにコントラストが異なり、視角特性が悪いものとなる。

【0004】そこで、視角特性の改善を図った、図8に示す液晶表示素子が提案されている。この液晶表示素子は、一対の基板12、13の間に、液晶領域26と高分

子壁24とからなる表示媒体が挟持されており、液晶領域26の液晶分子27がその配向方向を、1絵素内で、かつ少なくとも一方の基板上で少なくとも3以上で異ならせた広視角モードとなっている。具体的には、液晶分子27が液晶領域26の中心軸（図の上下方向）の周りに放射状や渦巻き状になるように向いている。表示状態は、電圧無印加のとき図8（a）に示すようになり、飽和電圧印加のとき図8（b）に示すようになる。

【0005】このような配向状態を持つ液晶表示素子では、中間調状態でA、B両方向から見た場合、液晶分子27の見かけ上の屈折率が平均化されて、A、B両方向からのコントラストが等しくなり、視角特性が図7のTNモードに比べて改善されることとなる。なお、飽和電圧印加状態では、図8（b）に示すように液晶分子27が電場に沿って配向しており、また、初期配向の状態にかかわらず同様な配向状態になる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この視角特性を改善できる液晶表示素子に対して偏光板を設ける場合、図9に示すように、通常どおり偏光板の偏光軸を相互に直交させ、かつ、液晶表示素子の表示画面の対角方向にほぼ一致させて両偏光板を貼り合わされる。このことは、後述する多方向に配向した広視角モードの液晶表示素子の場合にも同様に行われる。

【0007】しかしながら、このようにして作製された液晶表示装置においては、互いに直交している偏光板の偏光軸から 45° 方向に視角特性の比較的悪い領域が発生する。その理由を以下に説明する。

【0008】上記広視角モードの液晶表示素子に偏光板の偏光軸方向から入った光は、液晶層の屈折率楕円体を横切る時、常光もしくは異常光のみの成分しか有さないが、偏光板の偏光軸から 45° 傾いた方向から光が入った場合、液晶層の屈折率楕円体を横切る時、常光と異常光との両成分を有するために（見かけ上、互いに直交した偏光板の偏光軸が互いに開いた状態に対応している。）、楕円偏光となり光の漏れが顕著になる。また、飽和電圧印加時に液晶分子が基板に対してほぼ直立（ $\Delta \epsilon > 0$ の場合）しているために、視角特性が観測されるようになる。

【0009】このような光の漏れと偏光板の視角特性との相乗効果により、互いに直交している偏光板の偏光軸から 45° 方向に視角特性の比較的悪い領域が発生するのである。その結果、液晶表示素子を見るときに気になる縦横方向（上下—左右方向）の表示特性が多少悪化する。その場合において、特に液晶表示素子の表示画面の4辺のそれぞれから人が観察する場合、各人の視角特性は悪いものとなるという問題がある。

【0010】なお、1絵素内で少なくとも一方の基板上で液晶分子の配向方向が3以上となった広視角モードの具体例としては、次のものが知られている。

【0011】①その1つとして、液晶セル内に高分子壁を有し、偏光板を有さず、しかも配向処理を不要とする液晶表示素子として、液晶の複屈折率を利用して透明または白濁状態を電氣的にコントロールする方式のものがある。この方式の液晶表示素子は、基本的には液晶分子の常光屈折率と支持媒体の屈折率とを一致させ、電圧を印加して液晶の配向が揃うときには、透明状態を表示し、電圧無印加時には、液晶分子の配向の乱れによる光散乱状態を表示する。この方式の液晶表示素子の製造方法としては、液晶と光または熱硬化性樹脂とを混合し、その後、樹脂を硬化することにより液晶を析出させ樹脂中に液晶滴を形成させる方法が開示されている（特表昭61-502128）。

【0012】さらに、上記液晶表示素子の外側に、互いに直交する偏光板を設けた広視角モードの液晶表示装置もある（特開平4-338923、4-212928）。

【0013】②また、他のものとして、一对の基板の間に、液晶と光硬化性樹脂との混合物を注入し、その混合物を相分離させて、液晶と高分子材料との複合した表示媒体を有する非散乱型の液晶表示素子を得、この液晶表示素子の外側に偏光板を配し、液晶セルの視角特性を改善した液晶表示装置がある（特開平5-27242）。

【0014】この液晶表示装置においては、生成した高分子体により液晶ドメインの配向状態がランダム状態になり、電圧印加時に個々のドメインで液晶分子の立ち上がる方向が異なるために、各方向から見た見かけ上の屈折率が等しくなり、中間調状態での視角特性が改善される。

【0015】③また、本願発明者らが提案した液晶表示素子がある（特願平4-286487）。この液晶表示装置は、一对の基板の間に注入した、液晶と光硬化性樹脂との混合物を光重合させる時に、ホトマスクなどを用いて光制御することにより、液晶分子を各絵素領域内で全方向的な配向状態（渦巻き状）となし、かかる液晶分子を電圧で制御することにより、渦巻き状配向があたかも傘が開いたり閉じたりするような動作をさせ、視角特性を著しく改善したものである。

【0016】④また、基板の液晶側表面に、結晶性高分子であり、かつ、球晶構造を有する軸対称な配向規制手段を形成し、広視角表示モードとなっている液晶表示装置がある（特願平5-96289）。

【0017】⑤さらに、基板上に配向膜を形成するものの、配向膜に対してラビングなどの配向処理を行わず、液晶分子をランダム方向に配向させた液晶表示装置がある（SID'93 Digest 24（1993）622）。

【0018】本発明は、このような従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、縦横方向の視角特性を改善できる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、一对の基板の間に表示媒体が設けられた液晶表示素子の両側に、2枚の偏光板が各偏光軸を互いに直交させ、かつ、一方の偏光板の偏光軸を液晶表示素子の表示画面の縦方向または横方向にほぼ一致させて設けられているので、そのことにより上記目的が達成される。

【0020】この液晶表示装置において、前記液晶表示素子が、高分子壁に囲まれた液晶領域を有し、該液晶領域内の液晶分子の配向方向を少なくとも一方の基板上で少なくとも3以上で異ならせた構成であるようにしてもよい。

【0021】また、前記一对の基板は、前記表示媒体の配向方向を少なくとも一方の基板上で少なくとも3以上で異ならせるための配向膜を具備するものとすることができる。前記配向膜が、結晶性高分子であり、球晶構造を有する構成とすることができる。

【0022】この液晶表示装置において、前記液晶表示素子が無配向の配向膜を備え、かつ、前記液晶領域がランダム配向している構成とすることができる。

【0023】この液晶表示装置において、液晶層の厚み d と液晶の複屈折 Δn との積 $d \cdot \Delta n$ が300nm以上650nm以下であるようにするのが好ましい。

【0024】

【作用】本発明にあつては、図1に示すように、液晶表示素子に偏光板を貼り合わせる時、偏光板の偏光軸を液晶表示素子の表示画面の縦方向または横方向にほぼ一致させ、かつ、2枚の偏光板を互いに直交するように貼り合わせることに特徴がある。

【0025】このように偏光板を貼り合わせると、広視角モードの視角特性の優れた方向がほぼ縦横方向となり、液晶表示装置を使用者が見やすくなる。特に、液晶表示装置を4方向から使用者が観察する場合、従来の液晶表示素子（TNモード）では反転現象により2方向の人が他の2人と異なる表示を観察することになり、表示を見ながら議論することができなかったが、それを解消できることとなる。

【0026】ここで、本明細書で言う、液晶表示装置の表示画面の縦横方向とは、液晶表示素子の表示画面における外周の4辺のうち互いに直交する2辺の方向で定義される。縦方向と横方向は、液晶表示素子の使用方法により異なり、通常、長辺側が横方向、短辺側が縦方向に相当するが、本発明では特に限定しない。

【0027】本発明を適用できる広視角表示モードとしては、液晶分子が少なくとも一方の基板上で3以上の方向に配向している液晶表示モードを使用することができる。そのモードとしては、1列として上述した①から⑤の広視角モードのものや、図8に示したものなどを使用することができる。

【0028】このような液晶表示装置において、視角

特性が劣る偏光軸から45°方向における領域が、観察者が余り気にならない液晶表示素子の対角方向に設定されるため、見やすくなる。

【0029】また、本発明の液晶表示装置は、液晶表示素子を1組のクロスニコル条件とした偏光板で挟持された構成であり、そのため各広視角表示モードであっても、飽和電圧印加時に液晶分子($\Delta\epsilon > 0$ の場合)が電場方向に揃った配向となり、ほぼ同じ黒レベルの視角特性依存性となる。なお、各表示モード毎にコントラストは異なるものの、視角特性依存性は同様な傾向を有する。

【0030】図2に、広視角表示モードを持つ本発明の液晶表示装置における視角特性(電圧飽和時の等コントラスト曲線)の一例を示す。図2(a)は液晶表示素子の4辺と直交する方向を0°、90°、180°、270°とし、全方位における視角方向の角度を示しており、図2(b)は偏光板の偏光軸をその液晶表示装置に対してどのように設けたかを示す。

【0031】この図から理解されるように、視角特性は、偏光板の偏光軸方向から45°傾いた方向では劣化するものの、偏光軸方向と同じ方向では比較的広いものになっている。

【0032】また、本発明における液晶層のリタデーション($d \cdot \Delta n$)は、液晶層の屈折率楕円体を横切る時に楕円偏光となって光漏れが発生するのを防止すべく、なるべく小さくするのが良い。但し、電圧印加しない時の透過率 T_0 が、液晶層のリタデーションに影響を及ぼすため、650nm以下であることが視角特性の全方位性とセルの明るさを確保する観点から好ましい。また、300nm未満では、電圧OFF時の明るさが確保できず暗い表示となる。よって、なるべく小さくするのが良いが、300nm以上650nm以下の範囲が好ましい。

【0033】また、本発明のツイスト角は、45~150°が好ましく、特に、ファーストミニマム条件を満たす90°付近が最も明るく好ましい。

【0034】本発明に適用可能な駆動法については、単純マトリックス駆動や、a-Si-TFT、p-Si-TFT、MIMなどのアクティブ駆動などの駆動法を採用できるが、本発明では特に限定しない。

【0035】本発明において用いることができる基板材料は、ガラス、高分子フィルム、プラスチック基板などの透明固体や、反射型を狙った金属薄膜つき基板、Si基板などの非透明固体が利用できる。プラスチック基板としては、可視光に吸収を持たない材料が好ましく、PET、アクリル系ポリマー、スチレン、ポリカーボネートなどが使用できる。さらに、これらの基板のうちの2種類のものを組み合わせて異種基板でセルを作製するようにしてもよく、又、同種異種を問わず基板厚みの異なる基板を2枚組み合わせて使用することもできる。

【0036】また、プラスチック基板の場合、基板自身に偏光能を持たせることにより偏光板を一体化した液晶表示素子を作製することができる。

【0037】

【実施例】以下に本発明の実施例を示すが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0038】実施例1

本実施例に係る液晶表示装置が得られる製造工程を説明する。

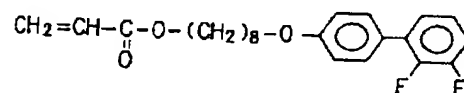
10 【0039】まず、例えば、1. 1mm厚のガラス基板2枚の片面に、ITO(酸化インジウムおよび酸化スズの混合物)からなる透明電極を厚み50nmに形成する。なお、予めそのように構成されたガラス基板2枚を用いてもよい。

【0040】次に、上記2枚のガラス基板を、透明電極を内側にして対向させ、間に5μmのスペーサーを介在させてセル厚を保たせ、セルを構成した。

20 【0041】次に、作製したセルの上に、図3に示すように遮光部bと透光部cとを有するホトマスクを絵素部分が遮光されるように配置し、さらにセル中に表示媒体形成用の混合物を毛管注入する。混合物としては、例えばイソボルニルアクリレート0.40gと、イソボルニルメタクリレート0.40gと、pフェニルスチレン0.10gと、以下に示す化合物A0.10gと、液晶材料ZLI-4792(メルク社製: $\Delta n = 0.094$)4gと、光開始剤Irugacure6510.025gとを均一に混合したものを使用した。これに限らず、他の組成のものを使用できる。

30 【0042】

【化1】



【0043】なお、ホトマスクの配置と混合物の注入とは、どちらを先に行ってもよい。

40 【0044】次に、セルの温度を100℃に保持すると共に、平行光線が得られる高圧水銀ランプ下10mW/cm²のところにセルを配置した状態で、透明電極間に±4Vの電圧を印加しながら、ホトマスク側から5分照射した。この状態で、紫外線は、セルに対して空間的に規則性を有したパターンとして照射される。

50 【0045】次に、電圧を印加したまま、例えば10℃/hrの冷却速度でセルを徐々に冷却してセル温度を25℃(液晶はネマティック状態)にし、さらに3分間連続で紫外線を照射し樹脂を硬化させた。作製されたセルを偏光顕微鏡で観察したところ、図4に示すようにホトマスクどうりの液晶領域gが形成され、かつ、中心軸を中心に渦巻き状の配向状態になっていることが観察された。なお、図4中のdは絵素領域、eは高分子壁、fは

消光模様を示す。

【0046】最後に、図1に示すように、作製したセルに対し、その画面の縦横方向に偏光板の偏光軸が一致するように偏光板を貼り合わせた。

【0047】図5および図6は作製したセルの電気光学特性（透過率と電圧との関係）を示し、図5は偏光軸方向の電気光学特性であり、図6は偏光軸から45°傾いた方向の電気光学特性である。

【0048】これら両図から理解されるように、偏光軸から45°傾いた方向では、飽和電圧印加時に黒レベルの浮き上がりが観察され、垂直面から40°以上で表示の劣化が認められるのに対し、偏光板の偏光軸方向では視角特性が優れている。

【0049】したがって、本発明のように偏光板の偏光軸を液晶表示素子の縦横方向に一致するように設定すると、縦横方向で視角特性が改善され、見やすい表示素子となる。

【0050】比較例1

実施例1で作製したセルを用い、図7に示すように液晶表示素子の対角方向に偏光軸がくるように偏光板を貼り合わせた。

【0051】得られた本比較例1の液晶表示装置においては、偏光板の偏光軸が上下一左右方向に配置しているために、液晶表示素子の上下一左右方向で視角特性が劣化しており、見にくい表示であった。

【0052】実施例2

本発明の他の実施例について説明する。

【0053】まず、例えば1.1mm厚の2枚のガラス基板各々の片面に、厚み50nmのITO（酸化インジウムおよび酸化スズの混合物）からなる透明電極を形成する。

【0054】次に、上記2枚のガラス基板の透明電極の上に、例えばスピコート法によりナイロン66をコートし、球晶構造を有する基板を作製した。

【0055】次に、作製した2枚の基板を対向配設し、間に5μmのスペーサーを介在させることによりセル厚を保たせることにより、セルを構成した。

【0056】次に、該セル内に、液晶材料ZLI-4792（メルク社製：螺旋ピッチが90°となるようにカイラル剤S-811で調整）を注入した。これにより得られた液晶表示素子は、内部の液晶分子が基板上の球晶構造に沿って渦巻き状に配向しており、中間調における視角特性が優れている。

【0057】次に、かかる中間調における視角特性が優れた液晶表示素子の両側に、実施例1と同様に、縦横方向（上下一左右方向）に偏光軸を一致させて偏光板を設置した。

【0058】このようにして製造された本実施例2に係る液晶表示装置は、上下一左右に視角特性の優れたものであった。

【0059】実施例3

本発明の更に他の実施例について説明する。

【0060】まず、例えば1.1mm厚の2枚のガラス基板各々の片面に、厚み50nmのITO（酸化インジウムおよび酸化スズの混合物）からなる透明電極を形成する。

【0061】次に、かかる2枚の基板の透明電極の上に、例えばスピコート法により配向膜としてのポリイミド膜をコートした。なお、このポリイミド膜はラビング処理を行わないままとした。

【0062】次に、作製した2枚の基板を、ポリイミド膜を内側にし対向配設し、間に5μmのスペーサーを介在させて一定のセル厚を持つセルを構成した。

【0063】次に、該セル内に、液晶材料ZLI-4792（メルク社製：螺旋ピッチが90°となるようにカイラル剤S-811で調整）を注入した。これにより得られた液晶表示素子は、ポリイミド膜にラビング処理を施していないため、つまり基板には配向規制力が少ないため、液晶分子がランダムな配向状態と成っており、中間調における視角特性の優れたものとなっている。

【0064】次に、該液晶表示素子の両側に、実施例1と同様に縦横方向（上下一左右方向）に偏光軸を一致させて偏光板を設置した。

【0065】以上のようにして作製された液晶表示装置は、上下一左右に視角特性の優れたものであった。

【0066】なお、ここで、本発明において少なくとも一方の基板上での配向方向が3以上である液晶表示装置に適用する理由を説明する。

【0067】1方向に液晶材料が配向している場合（例えば、TNモード）には、基板上の配向方向と偏光板の偏光軸とを一致させることにより、あたかもねじれた導波路が形成されたように、入射した光がほぼ通過するようになる。しかし、モード自体に異方性が存在するために、この状態から基板上の配向方向と偏光板の偏光軸とをずらせると、セルの光線透過率が減少し、コントラストを低下させる。したがって、基板上の配向方向と偏光板の偏光軸との間には、一定の最適な関係があり、自由にこの関係を変更することはできない。

【0068】また、このようなセルは、視角特性にも異方性を有しており、現在、TNモードのセルは、偏光板の偏光軸を液晶表示画面の縦横から45°傾いた方向に設定し、視角特性が優れた方向を一人の観察者が一人用としてディスプレイを見た場合に、最も気になる横方向になるように設定している。偏光軸と基板の配向方向のセットをそのままにして、45°方向に回転すると、視角特性が優れた方向も回転し見にくい表示特性となる。

【0069】また、2方向に配向している場合についても、液晶分子の配向に関して平均化が十分にされておらず、同様の理由により偏光軸の配置方向を変更することは難しい。

【0070】これに対し、3方向以上に液晶分子が配向している場合、ツイスト角と $d \cdot \Delta n$ とが最適条件にあるとき、明るさは、上述した1または2の方向に配向している場合と殆ど遜色が無くなり、かつ、異方性は均一化される効果があるため、偏光板の貼り合わせ方向に対して殆ど明るさが変化しなくなる。但し、偏光軸の軸方向から 45° 方向に視角特性が少し劣る領域が存在するために、本発明のように偏光板を貼り合わせることで有効になってくる。このようなセルの場合、基板状態を考慮せずに、かつ、表示特性を落とすことなく自由に偏光板の偏光軸を設定できる。そのために、本発明のように、偏光板の偏光軸を表示画面の縦横方向にすることができるのである。

【0071】なお、液晶分子が少なくとも一方の基板上で3方向以上に配向する状態とは、液晶分子の配向方向が最低でも3方向あればよく、それ以上であってもよい。また、その範囲には、放射状や渦巻き状はもちろんのこと、ランダム状態や同心円状であってもよい。更には、同心円ではなく、大小異なる円がその中心を異ならせて大の円の中に小の円が入った状態でもよく、また、円ではなく楕円などでもよい。

【0072】

【発明の効果】本発明による場合には、3方向以上の配向方向を有する液晶表示素子において、視角特性が劣る偏光軸から 45° 方向における領域が観察者があまり気にならない液晶表示素子の対角方向に設定することにより、液晶表示素子を観察者から見やすくなる。このような本発明に係る液晶表示装置における特性を生かすことにより、本発明においては大型・高詳細の液晶表示素子、携帯用情報端末装置などの表示装置として使用する

ことができる。特に、2~4人で同時に使用する液晶表示装置において効果があり好ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明において偏光板の貼り合わせ方向を説明する図である。

【図2】広視角モードの視角特性（電圧飽和時の等コントラスト曲線）を示す図である。

【図3】実施例1で使用したホトマスクを示す平面図である。

【図4】実施例1で作製された液晶表示素子を示す概略図である。

【図5】実施例1で作製された液晶表示素子の偏光軸方向での電気光学特性を示す図である。

【図6】実施例1で作製された液晶表示素子の偏光軸から 45° 方向での電気光学特性を示す図である。

【図7】従来例の液晶表示素子を示す断面図であり、

(a)は電圧無印加時を示し、(b)は飽和電圧印加時を示す。

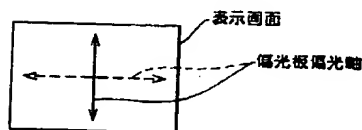
【図8】他の従来例の液晶表示素子を示す断面図であり、(a)は電圧無印加時を示し、(b)は飽和電圧印加時を示す。

【図9】従来例の液晶表示素子に対する偏光板の貼り合わせ方向を説明する図である。

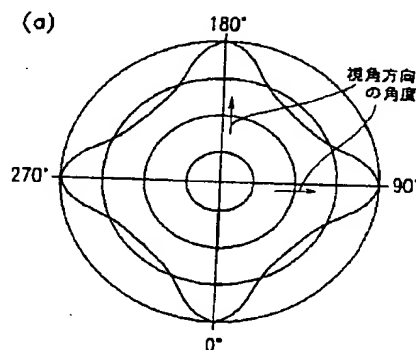
【符号の説明】

- b 遮光部
- c 透光部
- d 絵素領域
- e 高分子壁
- f 消光模様
- g 液晶領域

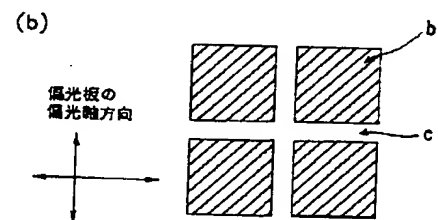
【図1】



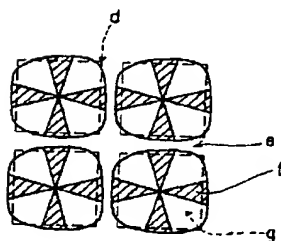
【図2】



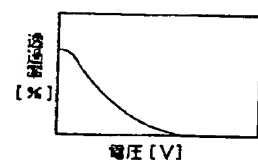
【図3】



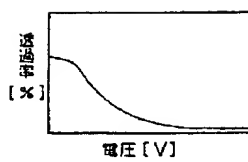
【図4】



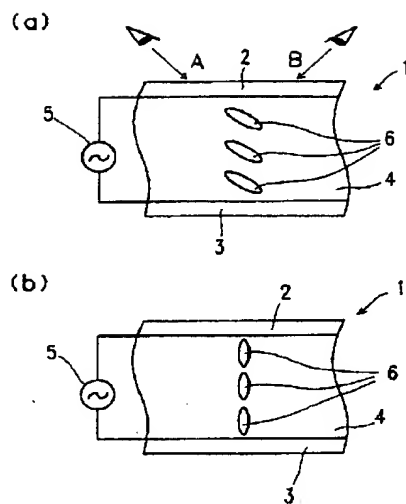
【図5】



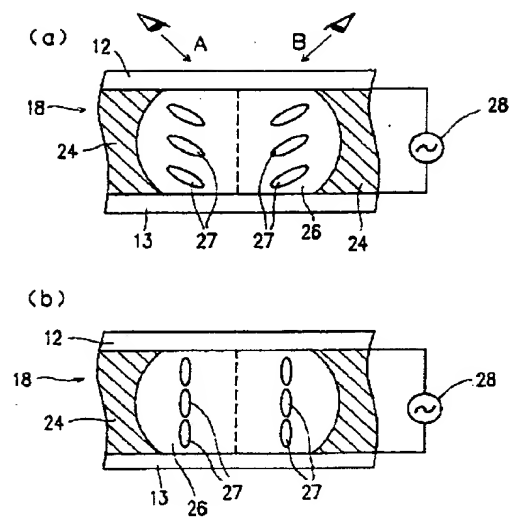
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

